

Н. Р. Кельчевская, М. Ю. Вильчинский
УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург
E-mail: costanaes@rambler.ru

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ

В статье показан расчет технико-экономических эффектов от внедрения инновационной технологии селективного лазерного сплавления при изготовлении металлических деталей.

Ключевые слова: экономический эффект, лазерное селективное сплавление, аддитивные технологии, инновации, металлургия.

The article shows the calculation of technical and economic effects of the introduction of innovative technology of selective laser melting in the manufacture of metal parts.

Keywords: economic effect of selective laser alloying additive technology, innovation, and metallurgy.

Современные тенденции развития мировой экономики ведут к научно-техническому прогрессу в условиях сильнейшей конкуренции. По существующим оценкам, в развитых странах от 50 до 90 % роста ВВП определяется инновациями и технологическим прогрессом, инновации становятся обязательным условием и основным «мотором» развития всех секторов промышленности и сферы услуг [1]. В сложившейся ситуации в мире основа успешного позиционирования страны, региона, отрасли лежит в постоянном инновационном обновлении, направленном на достижение максимальной производительности с параллельным снижением энергетических, трудовых и сырьевых затрат, конкурентоспособности, развитии человеческого капитала. Производственные инновационные пути развития направлены на совершенствование существующих и внедрение новых технологий с применением перспективных материалов.

В отражении рассматриваемых тенденций развития наибольшую актуальность приобретают аддитивные технологии, одним из частных случаев которых является селективное лазерное сплавление металлических порошков. В данной статье будут рассмотрены особенности технологии, относимой к разряду инновационной для российской практики производства и подходы к экономической эффективности применения технологии на производстве.

Описание технологии селективного лазерного сплавления металлического порошка. Лазерное сплавление – это технология послойно

го синтеза: любой трехмерный объект может быть построен эффективно и быстро без какой-либо оснастки и сложной подготовки управляющих программ. Необходимо только наличие трехмерного файла CAD. Во время построения трехмерная модель разбивается на слои. Затем технология лазерного сплавления воспроизводит требуемую геометрию деталей по слоям. С помощью энергии лазера происходит построение твердотельных металлических объектов из металлических порошков. Технология лазерного сплавления позволяет производить несколько разных объектов за один запуск.

В современных условиях технология селективного лазерного сплавления применяется не широко по причине того, что она все еще относится к развивающимся технологиям, но при этом обладает рядом преимуществ перед традиционными технологиями (механическая обработка, ковка, литейное производство). Судя по данным исследований, производства экспериментальных партий, за данной технологией грядет большое будущее. Применение селективного лазерного сплавления металлических порошков дает дополнительные возможности для экономического и научно-исследовательского развития.

Для оценки экономического эффекта от применения инновационной технологии на практике было изготовлено две опытные партии деталей «корпус» одна партия по технологии селективного сплавления (технология-1), другая – по литейной технологии с последующей механической обработкой (технология-2). Изучение документов отдела подготовки производства и планово-экономического отдела в отдельности по технологиям позволило выявить: время полного цикла изготовления одной детали; количество специалистов, задействованных в производстве данных деталей; количество производственных операций по оборудованию, приходящихся на одну деталь, калькуляцию себестоимости изготовления одной детали. Эти данные и их сравнительная оценка приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение показателей отдельных экономических эффектов по технологиям

Наименование показателей	Технология-1	Технология-2	Полученная экономия
Задействованные специалисты, чел.	6	13	7
Время полного цикла изготовления деталей, ч	200	360	160
Количество операций, шт.	5	13	8

При переходе от традиционной технологии-2 к инновационной технологии-1 были достигнуты следующие экономические эффекты, в частности сократились:

– трудозатраты на 53,8 %;

– время на изготовление деталей на 44,4 %;

Расчет показателей экономии от применения инновационной технологии приведен в таблице 2.

Таблица 2

Расчет показателей экономических эффектов от внедрения технологии при изготовлении партии из 10 деталей

Экономические эффекты	Экономия	Стоимость в базовом периоде, руб.	Стоимость с учетом сокращения (увеличения) затрат	Сумма экономии на партию из 10 деталей
Сокращение трудозатрат, на партию из 1 детали				255 690
Показатель экономии рабочего времени, почасовая оплата труда	В отчетном периоде время на изготовление детали сократилось на 53,8 %	6 552	1 543	50 090
Экономия фонда оплаты труда за счет численности персонала	В отчетном периоде число специалистов сократилось на 8 человек	33 410	12 850	205 600
Сокращение времени работы технологического оборудования				2 280
Время работы оборудования	Сократилось на 160 часов	4 210	3 982	2 280
Материальные затраты				-3 650
Стоимость материалов	---	12 750	13 540	-7 900
Потребляемая энергия	---	740	315	4 250
Итого экономический эффект для 1 детали и партии из 10 деталей	Себестоимость изготовления детали снизилась на 44,1 %	57 662	32 230	254 320

Таким образом можно сказать, что эффект перехода на технологию-1 отразится на экономике предприятия. В свою очередь, это положительное влияние будет заметно в экономических показателях предприятия

(прибыль, рентабельность, выработка, оборачиваемость оборотных средств). Так как экономические показатели деятельности предприятия – это сложная система, состоящая из взаимосвязанных и зависящих друг от друга элементов, то внедрение высокоэффективной инновационной технологии-1 повлечет рост конкурентоспособности предприятия. Этот показатель для предприятия очень важен в сложившейся рыночной экономике, которой на сегодняшний день присуща сильная конкурентная борьба за потребителя. Судя по полученным данным, считаем необходимым вкладывать инвестиции в развитие инновационной технологии селективного лазерного сплавления металлических порошков.